Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN
Dr J. RITZEMA BOS en G. STAES.

Achtste Jaargang. — 6e Aflevering. Januari 1903.

HET WEGBLIJVEN EN HET OMVALLEN DER TULPEN,

VEROORZAAKT DOOR BOTRYTIS PARASITICA CAVARA, EN DE BESTRIJDING VAN DEZE KWAAL.

A. — *De ziekte. Haar optreden en hare kenteekenen.*

De hier bedoelde ziekte komt in Nederland in het bloembollendistrikt reeds sedert meer dan 20 jaren plaatselijk veel voor; maar in het laatste tiental jaren heeft zij zich meer verbreid en is zij — vooral ook doordat er steeds meer grond voor de bloembollenkultuur in gebruik wordt genomen, — van meer belang geworden. Van de meeste beteekenis is zij, zooals wel van zelf spreekt, op de terreinen der bloembollenkweekers; maar ook ver van deze terreinen verwijderd, zelfs in andere landen, vertoont zij zich in de tuinen of ook wel in de kassen van wederverkoopers van bloembollen of van geforceerde bolplanten; en eveneens wordt zij aangetroffen in de tuinen van privaatpersonen. Herhaaldelijk reeds was het optreden van de ziekte in tulpen, die door Hollandsche bloembollenkweekers

naar 't buitenland waren geleverd, oorzaak dat de zaak voor 't gerecht werd gebracht, daar de kooper meende, dat de kweeker hem zieke of althans besmette bollen had geleverd.

De ziekteverschijnselen zijn verschillend, alnaarmate de tulpen vroeger of later door de zwam worden aangetast, vooral ook alnaarmate grondinfectie of luchtinfectie plaats greep.

Op besmette bloembollenvelden ziet men dikwijls in 't voorjaar, terwijl de andere tulpen haren knop boven den grond gaan vertoonen, op verscheiden plaatsen de tulpen weg blijven. Neemt men de zich niet ontwikkelende bol uit den grond, dan blijkt dat deze begonnen is zich normaal te ontwikkelen, want zij heeft volkomen gezonde wortels gevormd. Maar daarna is de zwam door eene in den grond levende zwam aangetast en wel het eerst aan den top (« den neus », zeggen de bloembollenkweekers), waar de knop begon zich te ontwikkelen. Overal waar het mycelium van de zwam zich in de deelen van de bol verbreidt, sterven de aangetaste deelen en worden zij bruin. In de eerste plaats wordt de knop, die bladeren en de bloem had moeten leveren, aangetast; deze wordt dikwijls geheel vernield, en in plaats daarvan blijft inwendig in de bol eene ledige, cylindervormige ruimte over. Dikwijls ook ziet men de bolschubben voor het grootste gedeelte afgestorven en bruin geworden, en wel altijd van boven af. Op deze wijze kan de geheele bol afsterven; maar vaak behouden de onderste gedeelten der schubben alsook de schijf hun gewoon, gezond voorkomen en de natuurlijke kleur. Ook de wortels der aangetaste tulpen zijn ten tijde dat de gezonde exemplaren bloeien, nog geheel normaal. De jonge bol, die zich binnen in de oude gevormd heeft, blijft zeer lang gezond, en wordt dikwijls in 't geheel niet aangetast; maar zij ontwikkelt zich, zooals van zelf spreekt, niet tot eene leverbare bol van ongeveer normale grootte, omdat het grootste gedeelte van

de oude bol dood is en de bovenaardsche deelen niet tot ontwikkeling zijn gekomen. Ten laatste sterft dan ook deze jonge bol, maar ten gevolge van gebrek aan voedsel, niet door de ziekte. De zwam *kan* evenwel ook in de jonge bol overgaan, en doet deze alsdan in korten tijd sterven.

De bovenbeschreven ziekte vertoont zich altijd op bepaalde plekken van de tulpenvelden, welke door de bloembollenkweekers « kwade plekken » genoemd worden, en die zich in 't verloop der jaren langzamerhand vergrooten. Deze geïnfecteerde plekken vindt men het meest op velden, die sedert lange jaren voor de teelt van bloembollen werden gebruikt, en waar, zooals dat in de meeste streken van ons bloembollendistrikt gebruikelijk is — in drie jaar tijds telkens éénmaal tulpen, éénmaal een ander bolgewas (Hyacinthen, Gladiolus, sommige Iris-soorten), het derde jaar aardappelen, erwten of een ander niet tot de bolplanten behoorend gewas verbouwd worden. Hoe vaker in eene zekere tijdruimte op de velden de tulpen terugkeeren, in des te erger mate treedt de ziekte op; want al grijpt zij ook andere bolgewassen aan, zooals Hyacinthen, Gladiolus, sommige Iris-soorten, de tulp wordt verreweg het meest aangetast; *Iris hispanica* evenwel is nauwlijks minder vatbaar voor de ziekte dan tulpen.

Echter vertoonen zich soms ook de « kwade plekken » op velden, die eerst sedert weinige jaren voor de bloembollenteelt werden gebruikt, en die dus nog vóór enkele jaren weide waren.

Wanneer aarde van eene « kwade plek » op een veld wordt gebracht, waar de bedoelde ziekte tot dusver nog niet voorkwam, dan vertoont zich het wegblijven der tulpen in 't voorjaar ook op dit tot dusver gezonde veld. De kiemen der ziekte kunnen zelfs met het zand van eene « kwade plek « op gezonden grond overwaaien en dezen grond besmetten; evenzoo als dat bij grond, die met bietenaaltjes of rogge-

aaltjes besmet is, werd waargenomen. Aangaande het overwaaien van de ziekte » zijn mij zeer belangwekkende gevallen bekend geworden. Zoo was een veld met « kwadde plekken » door eene heg van een gezond veld afgescheiden; in de heg was echter eene opening; en juist op de plaats, waar de heg afgebroken was, waaide de ziekte over.

Het spreekt van zelf dat telkens bij de bewerking van den grond altijd weer aarde van de besmette plekken over den omgevenden gezonden bodem verbreid wordt, zoodat de « kwade plekken » zich telkens meer moeten uitbreiden. Ook met werktuigen, die op « kwade plekken » zijn gebruikt, met schoenen, waaraan aarde van « kwade plekken » kleeft, kan de besmetting worden overgedragen.

Naast de bovenbedoelde « grondinfectie « bestaat er eene « luchtinfectie ». Terwijl de eerstgenoemde grootendeels reeds in den herfst, deels ook — bij niet al te koud weer — in den winter, gedeeltelijk eerst in 't vroeger voorjaar plaatsgrijpt, vertoont zich de luchtinfectie, zooals wel van zelf spreekt, eerst in 't latere voorjaar, wanneer de bovenaardsche deelen tot ontwikkeling zijn gekomen. Deze luchtinfectie veroorzaakt het zoogenoemde « omvallen » der tulpen. De knop ontwikkelt zich geheel normaal; de bovenaardsche deelen — bladeren, stengel en bloemknop - vormen zich. Maar vroeger of later worden deelen van de bovenaardsche organen aangetast; zij worden meestal bruin en slap. Wordt de bloemstengel op deze wijze aangetast, dan buigt hij zich naar beneden: hij « valt om ». Vooral in vochtige omgeving, o. a. bij het forceeren in kassen, worden de aangetaste deelen in korten tijd geheel slap, en gaan in rotting over. Op het veld kan het zijn dat, — vooral bij droog, winderig weer, — de aangetaste deelen, nadat zij afgestorven zijn, uitdrogen; zij worden dan witachtig, dun, zelfs doorschijnend.

De aangetaste vlekken vertoonen zich soms alleen op de

bladeren, waardoor echter natuurlijk ook de bloem in hare normale ontwikkeling wordt tegengegaan, of althans iets kleiner blijft dan gewoonlijk; of de stervende vlekken vergrooten zich zóó snel, dat de bladeren binnen korten tijd bijkans in hun geheel afsterven, waardoor natuurlijk de ontwikkeling der bloemen geheel wordt tegengegaan. Zeer dikwijls wordt ook de stengel op eene bepaalde plaats aangetast, welke spoedig dood gaat : dan valt hij om. Soms ook verbreidt zich de sterfte zeer snel over den geheelen stengel, zelfs ook over den bloemknop. In verreweg de meeste gevallen levert de tulp, welker bovenaardsche deelen zijn aangetast, geene bloem; en ook wanneer eene bloem tot ontwikkeling mocht komen, is deze klein, vaak misvormd.

De zwam, die de oorzaak der ziekte is, en die vooral bij eenigszins vochtig weer op de aangetaste deelen hare voortplantingsorganen (conidiëndragers en conidiën) tot ontwikkeling brengt, zal hieronder nader worden besproken.

Gladiolus en eenige *Iris*-soorten worden, zooals reeds boven werd vermeld, ook door dezelfde ziekte aangetast; zij worden ziek op de plekken, waar in vorige jaren de tulpen op de boven beschreven wijze mislukten. Vooral wordt *Iris hispanica* het slachtoffer der ziekte. De kleine bolletjes van deze soort worden in het najaar in rijen uitgezaaid. In 't volgende voorjaar blijven, even als dat bij tulpen op » kwade plekken » geschiedt, verscheiden plekken, waar deze Irisbolletjes werden uitgezaaid, leeg; of de nauwlijks uit den grond gekomen plantjes sterven af. Evenals bij de tulpen, hebben ook bij de Irisbolletjes de wortels zich eerst geheel normaal ontwikkeld; maar later wordt de bol met de daaruit ontstane jonge plant in korten tijd gedood.

Ook *hyacinthen* worden op de « kwade plekken » ziek. De zwam verbreidt echter hare myceeldraden gewoonlijk alleen in de buitenste schubben, zoodat de geheele bol wel nooit door

haar gedood wordt. Er komt dan ook in 't voorjaar bijkans altijd uit de hyacinthebol, wanneer zij door de bedoelde ziekte is aangetast, wel eene plant te voorschijn, ofschoon bladeren en bloemstengel niet normaal uitgroeien. De bladeren vertoonen plaatselijk afstervende deelen, meestal slechts aan de ééne zijde, zoodat zij zich krommen en dikwijls scheuren krijgen. Ook de bloemstengel groeit niet normaal uit, blijft klein, en is gewoonlijk meer of min gedraaid en gebogen. De hoofdas van de bloeiwijze blijft kort, zoodat de bloemen dicht opeen gedrongen zijn. De ziekte ontwikkelt zich bijzonder sterk bij onder glas geforceerde hyacinthen, wanneer men daarvoor besmette bollen heeft genomen.

B. — *De oorzaak der ziekte.*

De oorzaak van de ziekte, — zoowel van het « wegblijven » der tulpen op de « kwade plekken » als van het « omvallen » van den stengel en het afsterven der bladeren, — is eene zwam, nl. *Botrytis parasitica Cavara.*

In het inwendige groene weefsel van het blad (mesophyll) treft men een dunwandig, van tusschenschotten voorzien mycelium aan, dat zich herhaaldelijk vertakt, en zich in hoofdzaken tusschen de cellen (intercellulair) uitbreidt, zoodat de takken dikwijls rondom de groene cellen heen weer met elkaar vergroeien. Er gaan geene zuigorganen (« haustoriën ») van de myceeldraden uit in de cellen op, welke zij omgeven. De inhoud der cellen, die het mycelium samenstellen, is zeer helder; alleen in de eenigszins aangezwollen, blind eindigende toppen der myceeldraden vindt men een korrelig protoplasma, soms een kern.

In de aangetaste bovenaardsche deelen der tulpenplanten trof ik altijd alleen dit ééne mycelium aan, hetwelk, onder gunstige omstandigheden naar buiten tredende, conidiëndragers met conidiën ging vormen van zoodanigen bouw dat men ze moet brengen tot het geslacht *Botrytis.* —

Het miskroskopisch onderzoek van de zieke schubben der in den bodem ziek geworden bollen toonde de aanwezigheid van zeer verschillend uitziende myceliën, die naar alle waarschijnlijkheid tot verschillende zwamsoorten behoorden. En wanneer men de stukken van zieke schubben in eene vochtige ruimte bracht, vertoonden zich dan ook al spoedig de conidiëndragers van verschillende zwammen nl. van *Botrytis*, *Penicillium* en *Mucor*. —

Doordat in de aangetaste bovenaardsche deelen slechts ééne zwamsoort aanwezig was, werd het waarschijnlijk dat men in deze zwam de oorzaak van de ziekte te zoeken had. Over de vermoedelijke oorzaak van het sterven der bollen liet zich voorloopig niets zeggen, omdat de schubben door de draden van verschillende zwamsoorten doorgroeid waren. Eerst werd dus de zwam, die de bladeren aantast, nader onderzocht.

Wanneer men een ziek blad in eene vochtige ruimte bewaart, verschijnen na korter of langer tijd, grootendeels maar niet uitsluitend aan de benedenoppervlakte van het blad, de conidiëndragers. Deze treden, naar het schijnt, alle door de huidmondjes heen naar buiten, en wel niet in bundeltjes bij elkaar, maar ieder afzonderlijk of hoogstens twee bijeen. Zij worden 1/4-1/2 mill. lang, zijn grijs van kleur, eenigszins in het olijfbruine trekkend; zij zijn recht, stijf, tamelijk dikwandig, dus van stevigen bouw; zij vertoonen 3 tot 4 tusschenschotten, en aan hun boveneinde drie tot vijf zeer korte zijtakjes, die aan hunnen eenigszins gezwollen top de conidiën in hoopjes dragen. Zeer kenmerkend is voor de conidiëndragers van deze zwamsoort eene eenigszins tonvormige opzwelling aan hunne basis. De benedenste cel nl., die uit het huidmondje uitsteekt, is naar verhouding kort, en vooral in 't midden eenigszins breeder dan de rest van den conidiëndrager.

De conidiën zijn naar verhouding groot, 17-20 μ. lang,

10-13 μ. breed; zij zijn aan de basis een weinig toegespitst, aan het boveneinde afgerond, dus volkomen eivormig. De wand is tamelijk dik, glad. De inhoud is eenigszins korrelig; maar toch maken de conidiën in haar geheel beschouwd, den indruk van helder, doorschijnend, kleurloos of lichtgrijs. Aan de basis dragen zij een kort, dun steeltje, waarmee zij aan den top van het conidiëndragertakje verbonden zijn. Daar zijn zij a. h. w. schermvormig bijeengevoegd.

Het was dadelijk duidelijk, dat de zwam tot het geslacht *Botrytis* behoorde; ook scheen zij mij in ieder opzicht met de door *Cavara* (1) voor 't eerst beschreven soort *Botrytis parasitica* overeen te stemmen. Maar daar er groote oefening noodig is om eene Botrytis-soort te détermineeren, en zooveel te meer nog omdat het door mij waargenomen ziektebeeld van de bovenaardsche deelen der tulp niet geheel overeenstemde met de door Cavara daarvan gegeven, trouwens zeer korte, beschrijving, — zoo wendde ik mij tot den besten kenner der Nederlandsche zwamflora, Prof. Dr C. A. J. A. Oudemans te Arnhem, die zoo goed was, de zwam der tulpenbladeren en stengels voor mij te détermineeren, en wel als *Botrytis parasitica*.

Nu werden door mij de conidiën van B. parasitica op het blad van eene gezonde tulpenplant uitgezaaid; en daarna werd deze plant in eene vochtige ruimte gehouden. Na drie dagen ontstonden eerst puntvormige, geelachtige vlekken op het overigens groene blad; weldra werden deze vlekjes ook zichtbaar aan den anderen kant van het blad, dan die welke geïnfecteerd was. Langzamer of sneller zag ik de vlekken grooter worden, hoofdzakelijk in de lengterichting van het blad. Na enkele dagen waren verschillende van deze vlekjes met elk-

(1) Fridiano Cavara, « Appunti di patologia vegetale », in de uitgaven van « Instituto botanico R. Università di Pavia «. (Bl. 7-11 van den separaat-afdruk).

ander versmolten, zoodat spoedig een groot deel van het blad afgestorven was, en wel onder dezelfde symptomen als de boven aangegevene.

Een nauwkeurig mikroskopisch onderzoek leerde dat het in 't blad aanwezige mycelium in het bladmoes, rondom de cellen heen, zich verbreidt, en een enkele maal kon ik de infectiehyphe zien, terwijl die uit de conidië zich ontwikkelende, in een huidmondje van het blad was binnen gedrongen

Hiermee kan dus als bewezen worden beschouwd, dat *Botrytis parasitica* althans stellig de oorzaak der bovenbeschreven bladziekte is. —

Op de volkomen afgestorven plantendeelen houdt de vorming der conidiëndragers spoedig op : een bewijs voor de meer parasitische dan saprophytische natuur der zwam. Maar juist wanneer de bladeren en stengel volledig zijn afgestorven, ziet men op bepaalde plaatsen van deze plantendeelen groote massa's zwamdraden aan de oppervlakte treden. Zij zijn dunner dan die, welke zich in het bladmoes bevinden, en vertoonen geene opzwellingen; hunne vertakkingen versmelten niet met elkaar, maar zij wikkelen zich tot een kluwen dicht opeen, en vormen aldus witte lichaampjes van hoogstens 2 mill. in doorsnede. Deze lichaampjes trekken zich nu weldra samen, onder uitscheiding van een druppeltje vloeistof; en weldra nemen zij eene donkerbruine of zwartbruine kleur aan. Het zijn de sklerotiën van *Botrytis parasitica*, die in hunnen volledig ontwikkelden toestand hoogstens 1.25 mill in doorsnede meten, en waarvan de vorm afgeplat- bolvormig of halfbolvormig is.

Eene snede door het volkomen ontwikkelde, samengeschrompelde, bruin geworden sklerotium toont aan dat de buitenste bruine wand maar dun is. Het inwendige is wit; de kluwenvormig dooreengewikkelde zwamdraden hebben eene soort van « pseudoparenchym » gevormd, waaraan men

gewoonlijk de oorspronkelijke samenstelling uit zwamdraden in 't geheel niet meer herkent. Tusschen de hoekige schijnparenchymcellen, waaruit het inwendige van het sklerotium bestaat, blijven hier en daar kleine, met lucht gevulde ruimten over. De buitenste pseudoparenchymlaag is bruin, en wordt gevormd door cellen, welker naar buiten gekeerde wand verdikt is.

Bij jongere sklerotiën, zelden ook bij oudere, laat zich plaatselijk de oorspronkelijke opbouw van het sklerotium uit dooreen geslingerde zwamdraden waarnemen; maar als een vrij vaste regel zijn althans de oudere sklerotiën alleen uit pseudoparenchym opgebouwd.

Ik heb herhaaldelijk beproefd, de sklerotiën tot de vorming van vruchtlichamen te brengen; maar altijd te vergeefs. Noch uit de in den bodem uitgeplante, noch uit de op de bladeren achtergebleven sklerotiën ontwikkelde zich een ascosporen dragend vruchtlichaam. Wel gelukte het mij enkele malen, en dan wel altijd steeds in den laten herfst, uit in eene vochtige omgeving vertoevende sklerotiën eene *Botrytis*-fructificatie te kweeken. —

Aan de op de « kwade plekken » in den grond gestorven tulpenbollen vindt men dikwijls óók sklerotiën, en wel óf uitwendig aan de buitenste schubben, óf tusschen de afgestorven schubben, óf wel aan den rand van de bolschijf, wanneer ook deze is gestorven; ook — en wel het allermeest, in de cylindrische holte, die in 't inwendige van de bol door het sterven en vergaan van den knop is ontstaan. Deze sklerotiën hebben dezelfde struktuur als diegenen, welke gevormd worden op de tulpenbladeren, die door Botrytis parasitica zijn afgestorven; zij zijn evenwel soms heel wat grooter, en kunnen zelfs eene doorsnede van 3 mill. bereiken. Zij vormen zich op dezelfde wijze als de sklerotiën, welke op de bladeren ontstaan.

In de schubben der uit den bodem genomene, zieke en ten

deele in rotting overgegane bollen bevond zich een mycelium, dat in ieder opzicht met het boven beschrevene, in de zieke *bladeren* aanwezige *Botrytis*-mycelium overeenstemde; slechts waren gewoonlijk de zwamdraden hier wat dikker, zelfs tot $1\frac{1}{2}$ maal zoo dik als de hyphen in de bladeren. Ik vond evenwel in de zieke, in rotting overgegane schubben, altijd, behalve het bovengemelde mycelium, nog de myceliën van andere zwammen, zooals van *Penicillium* en *Mucor*, die in eene vochtige omgeving zeer gemakkelijk tot fructificatie overgingen; soms ook onderscheiden zoogenoemde « humus aaltjes » uit de geslachten *Diplogaster*, *Cephalobus* en *Rhabditis*.

Reeds vóór verscheiden jaren gelukte het mij — zooals reeds boven werd meegedeeld — na herhaalde vergeefsche proefnemingen, uit de sklerotiën op de bladeren in 't najaar, en wel in eene vochtige omgeving, *Botrytis*-conidiëndragers en Botrytis-conidiën tot ontwikkeling te brengen. Met de aldus gekregen conidiën besmette ik een doorgesneden bol op de wondvlakte; de weldra uit de conidiën te voorschijn gekomen draden groeiden in de schubben op en brachten deze spoedig tot afsterven en tot rotten. Later gelukte het mij ook één maal, eene gezonde bol, die in de niet geinfecteerde aarde van een bloempot was begonnen zich te ontwikkelen, aan den neus, juist toen de knop daar begon te werken, met Botrytis-conidiën te infecteeren; deze tulpenbol werd op volkomen dezelfde wijze ziek als de tulpenbollen op de « kwade plekken » in 't bloembollenland

Op deze wijze werd aldus vastgesteld dat de ziekte der tulpenbollen op de « kwade plekken » aan dezelfde oorzaak moet worden toegeschreven als de bovenvermelde ziekte der bovenaardsche deelen. —

De leefwijze van *Botrytis parasitica* is mij nog zeer onvoldoende bekend; en in verband daarmee vertoont ook onze kennis van de ziekte zelve nog menige leemte.

De ervaring der praktische bloembollentelers leert dat de ziekte der bollen aan bepaalde plekken gebonden is, en dat de kiemen der ziekte zich met den bodem verbreiden. Het laat zich verwachten dat als deze ziektekiemen de zich in den bodem bevindende sklerotiën optreden. Wanneer ergens op een veld de ziekte verschijnt, dan vormen zich aan de rottende bollen sklerotiën; en vooral wanneer de aangetaste bollen rustig in den bodem blijven tot zij geheel vergaân zijn, dan blijven de op deze bollen gevormde sklerotiën ook in den grond Maar zelfs wanneer de rottende bollen uit den grond worden genomen, hebben gewoonlijk reeds op het oogenblik waarop dit plaats vindt, verscheiden sklerotiën zich van de buitenoppervlakte der aangetaste bollen losgelaten. Op de plaatsen, waar door *Botrytis parasitica* aangetaste bolgewassen stonden, bevat de bodem dus talrijke sklerotiën, die — daar zij klein en licht zijn — met het zand kunnen wegwaaien; zoodat door het verstuiven van den grond der « kwade plekken » ook elders « kwade plekken » kunnen optreden.

Op welke wijze echter de bollen van den grond uit besmet worden, moet ik nog in 't midden laten. De ondervinding der bloembollenkweekers leert dat de besmetting der bollen gewoonlijk in den herfst plaatsgrijpt, ofschoon zij ook nog in den winter of zelfs in 't zeer vroege voorjaar kan geschieden. Opzettelijk daaromtrent door mij ingestelde proefnemingen hebben deze ervaring der practici bevestigd, zooals nader zal worden meegedeeld. Volkomen daarmee in overeenstemming is het boven door mij aangegeven feit, dat de sklerotiën het gemakkelijkst in den herfst uit hun tijdperk van rust tot nieuw leven — nl. tot de vorming van *Botytris*-conidiën - kunnen worden gewekt.

Bij late besmetting kan het voorkomen, dat de zwam zich in de tulp vestigt eerst op het oogenblik, waarop de knop

op het punt staat, al groeiende de bodemoppervlakte te bereiken. Dan vertoonen de zich dààr ontwikkelende, spoedig afstervende plantendeelen de ziekte; en er kunnen bovenaards niet alleen sklerotiën, maar ook conidiën zich vormen. Deze conidiën verwaaien met den wind, en kunnen op geheel andere plaatsen aanleiding geven tot het optreden van de ziekte in bladeren en bloemstengels.

De meeste jaren evenwel is in het Nederlandsche bloembollendistrikt de luchtinfectie, waardoor de bovenaardsche deelen ziek worden, van ondergeschikte beteekenis tegenover de bodeminfectie, waardoor de bollen zelve in den grond sterven en verrotten. —

Eene tweede vraag, welke hier dient te worden beantwoord, is deze : *kan de ziekte met de bollen naar elders worden getransporteerd?* Ik zei reeds aan 't begin van dit opstel dat herhaaldelijk de koopers van eene partij tulpenbollen meenden dat de kiemen der ziekte met de gekochte tulpenbollen waren aangevoerd.

Volgens mijne meening is zulks, zoo niet absoluut onmogelijk, dan toch in hooge mate onwaarschijnlijk.

De tulpenbol is een éénjarige bol. Wanneer de oude bol door de ziekte wordt aangetast, komt de jonge bol, — wanneer ook zij niet wordt aangetast, hetgeen gewoonlijk niet geschiedt, — in ieder geval uit gebrek aan voedsel niet tot zoodanige ontwikkeling dat zij verkoopbaar zou kunnen worden.

Met de hyacinthenbol is het wat anders; zij is in den toestand, waarin zij wordt verkocht, een meerjarige bol. Zij kan, wanneer zij op eene « kwade plek » gegroeid is. door *Botrytis parasitica* geïnfecteerd geworden zijn *zonder gedood te worden*. Dikwijls worden slechts de buitenste schubben meer of min aangetast, zoodat de hyacinthenbol nog verkoopbaar blijft en bloeibaar is. Wèl worden de hyacinthen veel min-

der dan de tulpen door de ziekte aangetast; maar het is in ieder geval volstrekt niet onmogelijk, dat met hyacinthenbollen de kiemen der ziekte, in den vorm van aan de schubben klevende sklerotiën, geïmporteerd worden. Bij tulpen is zulks onwaarschijnlijk.

Ten slotte wil ik de vraag bespreken : *sedert wanneer Botrytis parasitica voor 't eerst als ernstige ziekteoorzaak* mag zijn opgetreden. Deze vraag kan met nauwkeurigheid niet worden beantwoord, zooals dat trouwens in de meeste dergelijke gevallen niet best gaat. Reeds in 1890 werden mij uit Noordwijk tulpenbollen, aangetast door de bedoelde ziekte, toegezonden, en werd ik aangezocht, bestrijdingsmiddelen aan te geven of te trachten deze op te sporen. Noch het onderzoek naar de oorzaak der kwaal, noch het zoeken naar een bestrijdingsmiddel werd toen met goed gevolg bekroond. Ik had trouwens toen ter tijde, te Wageningen wonende, in 't geheel geen tijd en gelegenheid voor eenigszins omvangrijke onderzoekingen in de bedoelde richting; en de aangevangen proefnemingen werden na verloop van twee jaren weer gestaakt, om in 1896 na mijne verhuizing naar Amsterdam, weer te worden ter hand genomen.

Reeds vóór 1890 (nl. 1888) had Cavara zijne beschrijving van *Botrytis parasitica* gepubliceerd; hij spreekt in zijne kleine verhandeling echter alleen van de ziekte der boven aardsche deelen van tulpenplanten, en geenzins van eene ziekte van bollen, welke ziekte in ieder geval in Nederland de hoofdzaak is, en van welke ziekte in 't geheel niet vermoed werd dat deze door dezelfde zwam als die, welke de ziekte der bladeren en van den bloemstengel veroorzaakt, zou worden teweeg gebracht.

Het is echter volstrekt niet onwaarschijnlijk, dat reeds Dr. Wakker (1) in 1884 tulpen, welke door *B. parasitica*

(1) Dr. J. H. Wakker. « Onderzoek der ziekten van hyacinthen en andere bol- en knolgewassen », gedurende het jaar 1884; blz. 22.

waren aangetast, onderzocht heeft; want het voorkomen van de hem toegezonden afgestorven tulpenbollen schijnt hetzelfde te zijn als dat van de bollen, welke op « kwade plekken » zijn gegroeid; en de bouw der door hem op de zieke bollen aangetroffen sklerotiën gelijkt zeer veel op dien der door mij beschreven sklerotiën. Wakker noemt de ziekte : « *de tulpenziekte* »; hij spreekt niet van « *kwade plekken* », zoodat het schijnt dat toen ter tijde (1884) dit woord nog niet onder de bloembollenkweekers gebruikelijk was. Uit Wakker's opstel schijnt men te mogen afleiden dat in 1884 de door hem beschreven ziekte nog tamelijk weinig bekend was. Praktische bollenkweekers uit Noordwijk verzekerden mij evenwel, dat de ziekte daar reeds minstens sedert 20 jaren voorkomt.

C. — *Bestrijdingsmiddelen.*

Gelijk ik reeds boven meedeelde, komt de ziekte tegenwoordig tamelijk algemeen in Europa voor op de bloembedden en bloemperken van tuiniers en tuineigenaren, en heeft het « omvallen » der tulpen reeds meer dan eens aanleiding gegeven tot strijd, die zelfs tot in de gerechtszaal werd voortgezet, daar de kooper meende dat de kweeker hem door de ziekte aangetaste of althans geïnfecteerde bollen in plaats van gezonde tulpenbollen geleverd had.

Ik heb reeds boven aangegeven, waarom naar mijne meening de verbreiding der ziekte met geïmporteerde tulpenbollen haast niet mogelijk is. Het zou nog eerder kunnen gebeuren, dat de ziekte met tegelijkertijde geïmporteerde hyacinthenbollen werd verbreid, en dat van dezen uit later de tulpen werden aangetast.

Maar daar de conidiën zeer gemakkelijk door den wind over groote afstanden worden voortgedragen, kan eene zeer verre verbreiding der ziekte, ook zonder toedoen van uit Holland geïmporteerde tulpenbollen nauwlijks uitblijven.

De oorzaak van 't afsterven der tulpenbollen in den grond en die van 't « omvallen » der tulpen, is gewoonlijk *niet* gelegen bij den kweeker, die de bloembollen leverde, maar bij den bezitter zelven van den tuin.

Wanneer eenmaal de grond van een zeker bloemperkje met de sklerotiën van de zwam geïnfecteerd is, dan moet de eigenaar van den tuin ophouden, ieder jaar op hetzelfde bed weer tulpen te planten. Hyacinthen en Irissen (althans Iris hispanica) mogen daar even min eene plaats vinden. Wanneer men nu eenmaal toch bolplanten op het bedoelde bed wil telen, dan kieze men Narcissen of Crocus. Het is zelfs zeer twijfelachtig of de Narcissen wel geheel vrij blijven van de ziekte; maar wanneer zij ook al daarvoor niet geheel onvatbaar zijn, dan zijn zij er in elk geval toch zeer weinig vatbaar voor. In elk geval pote men dus op bedden, waarop in de laatste jaren de tulpen « wegbleven » of « omvielen » liever Crocussen of Narcissen dan tulpen of hyacinthen. Het liefst echter late men er een paar jaar lang in 't geheel geen bolgewassen groeien, maar andere voorjaarbloemen, zooals *Primula*, *Arabis*, *Silene*, *Myosotis*, *Saxifraga* of *Viola*-soorten.

Wie echter in zijn' tuin op een bepaald bed toch jaar op jaar tulpen wenscht te hebben, die moet in den zomer of den herfst, volgende op het voorjaar, waarin hij daar de ziekte voor 't eerst waarnam, den grond op dat bed vernieuwen. Één tot twee voet diep moet de aarde worden weggenomen en door nieuwe vervangen.

In Holland, met name in Amsterdam en omstreken, wordt voor de vernieuwing der aarde van de bloembedden zeer dikwijls van grond, uit het bloembollendistrikt afkomstig, gebruik gemaakt. De bloembollenkweekers graven op de « kwade plekken » de aarde tamelijk diep uit, omdat zij daarin een zeer goed middel tot bestrijding van het kwaad zien. Zij weten echter vaak niet, waar zij met den « kwaden grond » moeten

blijven; zij geven hem gaarne geheel of bijkans geheel om niet weg, wanneer de kooper hem maar zorgvuldig verwijdert. Menig stadstuinman nu, die aan den bezitter van een tuintje nieuwe aarde voor zijne bloembedden moet leveren, krijgt aldus op eene zeer goedkoope manier dezen « kwaden grond », die voor tulpen en enkele andere bolgewassen niet deugt, maar overigens uitstekende tuinaarde is; en hij kan er weer een' tamelijk hoogen prijs voor in rekening brengen. Op deze wijze wordt, althans te Amsterdam en in de naaste omgeving dier stad, zeer dikwijls grond in de tuinen gebracht, die besmet is met *Botrytis*-sklerotiën. Het spreekt evenwel van zelf dat dit niet voorkomt in plaatsen, die veel verder van het bloembollendistrikt verwijderd liggen.

Diep omwerken van het geïnfecteerde bloemperk kan óók dienen om het weer optreden van de ziekte tegen te gaan; want op deze wijze worden de sklerotiën zóó diep begraven, dat zij niet meer kunnen « ontkiemen ». Maar vernieuwing van de aarde, mits daarbij van niet besmetten grond worde gebruik gemaakt, is toch een meer zeker werkend bestrijdingsmiddel. —

Van veel grooter beteekenis dan voor den bezitter van een' tuin, is de bestrijding der ziekte voor den bloembollenkweeker.

Diep omwerken, alsmede afgraven van de besmette aarde en opbrengen van nieuwen grond, zijn ook voor den bloembollenkweeker de belangrijkste bestrijdingsmiddelen. Verder moet hem ook worden aangeraden, in het voorjaar alle bollen uit den grond te nemen en te verbranden, welke dan blijken te zijn « weggebleven ».

Verder ware het goed, op een' besmetten bodem in verscheiden jaren geene tulpen, hyacinthen, Iris hispanica te telen; het best ware het, verscheiden jaar lang den grond alleen voor de teelt van aardappelen, knollen, mangelwortelen, erwten of boonen, aardbeien of spiraea's te gebruiken, of

zelfs tijdelijk den bloembollenbodem in weigrond te veranderen. Maar de bodem is in de bloembollenstreek veel te duur, om de winstgevende bloembollenteelt eenige jaren achtereen achterwege te laten. Diep omwerken kost zeer veel geld en geeft geene zekerheid dat niet na eenige jaren de zwam weer aan de oppervlakte komt. Afgraven van den geïnfecteerden bodem en weer opbrengen van nieuwen grond, is nog duurder. Het is dus geen wonder, dat verschillende bloembollentelers uit de meest bedreigde streek (Noordwijk) mij verzochten, proeven te nemen, om te trachten, eene niet te dure, afdoende bestrijdingsmethode te vinden.

Nadat ik reeds in vroeger jaren bestrijdingsproeven op kleinere schaal had genomen, werden door mij in 1896 te Noordwijk op nieuw proefvelden aangelegd. Daartoe werden terreinen uitgekozen, die bekend waren als in bijzonder sterke mate door de ziekte besmet te zijn; deze werden evenwel nog eens opzettelijk met aarde, van sterk besmette terreinen afkomstig, bestrooid. Toch blijft het altijd een leelijk gebrek van ieder proefveld ter bestrijding van « kwade plekken », dat ook bij de grootst mogelijke voorzorg, eene gelijkmatige verbreiding der ziektekiemen over het proefveld niet kan worden verkregen. Daardoor wordt veroorzaakt, dat resultaten, die na behandeling van den grond op een bepaald gedeelte van het proefveld verkregen worden, niet zóó maar met een gerust geweten als vaststaande resultaten kunnen worden geaccepteerd. Men kan er eerst op aan, wanneer eenige jaren achtereen op verschillende bedden van het proefveld, bij dezelfde behandeling, hetzelfde resultaat wordt verkregen.

Het proefveld dan werd in 1896 aangelegd; en de bestrijdingsproeven werden geregeld tot nu toe voortgezet; zij zijn ook nu nog in gang. Daar ik evenwel reeds nu een praktisch bruikbaar middel kan aangeven, zoo geloof ik, niet al te voorbarig te zijn, wanneer ik nu, na 6jarige proefneming, overga

tot het publiceeren van het verkregen resultaat. Trouwens elk jaar is reeds omtrent de genomen proeven een verslag verschenen in het « Weekblad voor Bloembollencultuur ». Ik geef hier geen volledig overzicht van alle door mij genomen proeven, omdat — zooals wel van zelf spreekt — vele dezer proeven geen resultaat opleverden, en eene *uitvoerige* bespreking van de mislukte proeven geen doel treft. Een kort overzicht van de verkregen resultaten, ook voorzoover ze negatief waren, moge voldoende zijn.

De eerste twee jaren geschiedde de uitvoering der proeven op kosten van de afdeeling Noordwijk der « Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur »; later werden de kosten ten deele gedragen door de genoemde Vereeniging, die aan de afdeeling Noordwijk tot het beoogde doel eene subsidie schonk; en van af het jaar 1903 zal de commissie voor de proefnemingen zich ook mogen verheugen in het genot van eene Rijkssubsidie.

Het proefveld werd ieder jaar volgens een door mij opgesteld plan, onder toezicht van den Heer C. P. Alkemade, Bloembollenkweeker te Noordwijk en van mijnen amanuensis den Heer A. W. Drost, bewerkt en beplant. Gaarne bied ik mijnen dank aan allen, die op welke wijze dan ook, tot het welslagen van de op het proefveld genomen werkzaamheden hebben bijgedragen.

De proeven werden genomen met tulpen en met *Iris hispanica*, die ik gedurende opvolgende jaren op een bepaald terrein met elkaar liet afwisselen.

Vooreerst werden proeven in 't werk gesteld omtrent *laat uitpoten*; daar zoowel uit de mededeelingen der practici als uit mijne laboratoriumproeven gebleken was, dat de tijd, waarin voornamelijk de besmetting van den bodem uit plaats vindt, de herfst is. Het resultaat van verschillende, zoo in het laatste als het voorlaatste jaar genomen proeven, was dit :

dat door uitpoten van de tulpenbollen in 't laatst van December — de gewone tijd van planten der tulpen is te Noordwijk midden October, — het optreden der ziekte wel niet geheel en al kan worden voorkomen, maar dat toch van de laat uitgeplante tulpen een véél geringer aantal ziek wordt en sterft dan van de vroeg in den herfst uitgeplante exemplaren. — Op twee zeer sterke besmette bedden werd de eene helft der tulpenbollen den 24 October 1901, de andere helft den 24 December 1901 gepoot. Op het eene bed bleken in 't volgende voorjaar van de in October geplante 370 tulpenbollen 38 stuks, dus meer dan 10 %, in den grond verrot, van de 370 in December uitgepote tulpen slechts 3 stuks, alzoo 0.8 %. Op het tweede bed waren toen van een even groot aantal in October uitgepote tulpen 31 stuks verrot (8,4 %), van de in December uitgepote exemplaren 7 stuks (nog geen 2 %). — De proeven met vroeg of laat uitzaaien van bollen van Iris hispanica hadden een gelijksoortig resultaat. — Ik kan nog vermelden dat de op 24 December uitgeplante tulpen nog flink uitgegroeide, leverbare bollen opleverden; in Januari echter kan men niet meer planten, daar de tulpenbollen, welke men van de in deze maand of later uitgepote exemplaren wint, gewoonlijk niet meer verkoopbaar zijn. — Evenwel dient hierbij nog te worden opgemerkt, dat het in 't algemeen moeilijk is, tot einde December met het uitplanten der tulpenbollen te wachten, omdat alsdan dikwijls de bodem stijf bevroren is, en daardoor het uitplanten onmogelijk wordt. Daarom kan dus — jammer genoeg — laat uitplanten van de tulpenbollen op « kwaden grond » niet geregeld als voorbehoedmiddel wortoegepast.

Eene tweede proevenreeks was dàárop gericht, te *trachten, tulpenbollen te krijgen, die onvatbaar zijn voor de ziekte.* Er blijven op eene « kwade plek », al is die ook nog zoo sterk besmet, toch altijd nog tusschen de gestorven bollen

andere over, die zich tot normale planten ontwikkelen. Het zou *kunnen* zijn, dat deze tulpenbollen voor de ziekte onvatbaar waren; het zou evenwel óók kunnen zijn, dat de verbreiding der zwam in dier voege door den grond heen had plaats gehad, dat de bedoelde bollen voor besmetting bewaard bleven. Waren deze bollen werkelijk immuun, dan zou het bij de ongeslachtelijke voortplanting der bollen, waardoor de eigenschappen van het moederlijke individu bijkans onveranderd overerven — voor de hand liggen, dat de daarvan geteelde bollen óók weer onvatbaar waren; en zoo zou men *rassen van onvatbaren* kunnen telen. Ik liet de van schijnbaar immune tulpen afkomstige bollen oogsten en ze het volgende jaar weer op besmetten grond uitplanten. Deze proef werd twee jaren herhaald, telkens op verschillende bedden. Maar zij leverde mij slechts de zekerheid, dat van de op sterk besmetten bodem gezond gebleven tulpen geene werkelijk onvatbare individu's geoogst waren; trouwens heel veel verwachting had ik reeds a priori niet van de resultaten der bedoelde proefneming, waar het eene zoo weinig kieskeurige zwam geldt als *Botrytis parasitica*.

Vervolgens werd een tamelijk groot aantal *chemische middelen* beproefd.

Vooreerst *kalk*, en wel *gebluschte* en *ongebluschte*, in zeer verschillende quantiteiten, tot 350 KG. per are. Met *gebluschte* kalk werden proeven genomen, omdat verschillende bloembollentelers mij verzekerden, dat zij van de aanwending dezer stof op « kwade plekken » goede resultaten hadden verkregen. Meerjarige proefnemingen evenwel leverden mij nooit een gunstig resultaat op; en het schijnt mij dat de door de praktische bloembollenkweekers verkregen resultaten niet moeten worden toegeschreven aan den invloed van de kalk op de zwam, maar eenvoudig aan de verbetering van den (veenhoudenden) grond door kalk.

Ongebluschte kalk werd bij verschillende proeven, tot eene quantiteit van 350 KG per are op de proefbedden gebracht, en ondiep ondergewerkt; vervolgens werd er water op gegoten, en de kalk in den grond gebluscht. Het was mijne bedoeling, na te gaan of misschien de door de blussching in den grond in 't aanzijn geroepen hitte de daar aanwezige zwam zou dooden. Het resultaat was evenwel niet anders dan negatief. —

Een andere proevenreeks : de bollen werden, nadat zij uitgeplant waren, met *Bouillie Bordelaise* overgoten. Resultaat : nihil.

Kopervitriool en *ijzervitriool* hadden, wanneer men deze stoffen in hoeveelheden gebruikte, die den tulpen niet schaadden, geen succès; wanneer men ze in zoo groote quantiteiten aanwendde, dat de wortels der bollen stierven, werd de zwam evenmin gedood, want het volgende jaar konden er weer tulpen groeien, maar zij bleven niet van de ziekte verschoond. —

Alleen *zwavel*, *creoline* en *carbolineum* leverden een merkbaar resultaat op.

Bloem van zwavel. De bollen werden vóór het uitplanten met den « neus » in bloem van zwavel gedompeld. Daar bij het indompelen van droge bollen het zwavel niet aan den neus bleeft kleven, werden bij verschillende proeven de bollen vóór het uitplanten bevochtigd gedeeltelijk met water, gedeeltelijk met water, waarbij 10 % glycerine : daarna werden zij met den neus in bloem van zwavel gedompeld. Dit poeder kleefde het best aan de met de verdunde glycerine bevochtigde bollen ; daarom werd deze vloeistof bij 't verdere verloop der proefnemingen gebruikt. In 't algemeen kan men zeggen, dat van de op bovenbeschreven wijze op hunne bovenste helft met eene zwavellaag bedekte bollen minder exemplaren door de ziekte werden aangetast dan van de overige uitgeplante bollen, maar het resultaat was toch

geenszins schitterend. Ik bracht de uit te planten bollen alleen maar met den neus in de bloem van zwavel, omdat de besmetting in den grond altijd aan den neus plaatsgrijpt. Beter resultaat kreeg ik, wanneer ik niet alleen den neus der bollen met eene laag bloem van zwavel overdekte, maar ook de pootgaten gedeeltelijk met deze stof vulde. Op deze wijze gelukte het mij, de sterfte tot iets minder dan 5 % terug te brengen, terwijl op de andere bedden 8 tot 30 % der uitgepote tulpen stierven. Jammer maar, dat de zwavelmethode, op de bovenvermelde wijze toegepast, te kostbaar is. —

Creoline werd in het najaar 1900 op een bed gebracht, en wel naar rato van 50 liter per are. Het werd vooraf met vijfmaal de hoeveelheid water gemengd, en — nadat de bodemoppervlakte daarmee begoten was, — ondiep ondergespit. In den herfst 1901 werd op dit bed Iris hispanica gezaaid; dit gewas werd in sterke mate door het creoline beschadigd.

Maar het volgende jaar (1901-1902) groeiden de tulpen op het bedoelde bed zeer goed. Van de 688 tulpen waren 35 weggebleven of door de ziekte aangetast, alzoo iets meer dan 5 %. Daarbij moet nog de opmerking worden gemaakt, dat het creoline ongelukkigerwijze niet gelijkmatig over het bed werd verbreid; en men meende waar te nemen dat waar de grootste hoeveelheid creoline was gebracht, de ziekte zich het minst vertoonde. Misschien zou uit met meer nauwkeurigheid voortgezette proeven blijken dat creoline met voordeel tegen de « kwade plekken » kan worden aangewend; maar aangezien het carbolineum een zeer gunstig resultaat opleverde en deze stof goedkooper is dan creoline, zoo had het geen praktisch doel, verdere proeven met de laatstgenoemde stof te nemen. —

De proeven met *Carbolineum* werden aanvankelijk in dier voege uitgevoerd, dat de noodige hoeveelheid van deze stof met eene vijfmalige hoeveelheid water zoo goed mogelijk

mechanisch vermengd werd; vervolgens werd dit mengsel over de te behandelen bedjes zoo gelijkmatig mogelijk verdeeld, en daarna werd het met de spade ondiep ondergewerkt. Maar daar carbolineum en water zich niet dan uiterst moeilijk en dan nog maar voor zeer korten tijd laten mengen, greep op die wijze de verbreiding van het carbolineum over de bedjes zeer ongelijkmatig plaats. Bij latere proeven werd dan ook de vermenging met water opgegeven; het carbolineum werd gemengd met de vijfvoudige hoeveelheid zand, en dit mengsel werd over de te behandelen veldjes gelijkmatig uitgezaaid, en vervolgens ondiep met de spade ondergewerkt.

Op de in 't najaar 1898 met 50 liter carbolineum per are behandelde bedjes groeide in denzelfden herfst en ook nog in 't volgende voorjaar zelfs geen onkruid. In den herfst 1899-1900 werden daar *Iris hispanica* gezaaid, welk gewas zeer goed gedijde en bijkans geen ziekte vertoonde. In den herfst 1900 werden op hetzelfde bed tulpen geplant; en in 't voorjaar bleken van 688 stuks slechts 13 tulpen weg te blijven, dus nog geen 2 %, terwijl op de aangrenzende bedden van het proefveld 8 tot 15 % ziek waren.

Op een ander in 't najaar 1898 met eene gelijke hoeveelheid (50 liter per are) carbolineum behandeld bedje werden in 't najaar 1899 tulpen gepoot, van welke geen enkele ziek werd, en in 't volgende jaar (1900-1901) werden er Iris hispanica geteeld, die ook zoo goed als vrij van de ziekte bleven. Dit mag des te opmerkelijker heeten, omdat juist de aan weerskanten van het bedoelde bedje gelegen bedden in zeer sterke mate te lijden hadden.

Eene behandeling van den besmetten bodem met 50 liter carbolineum per are in den nazomer of herfst maakt dus de kultuur van bolgewassen op dezen bodem in het jaar der behandeling zelf onmogelijk; de bodem is echter in 't volgende jaar voor de bloembollenteelt weer zeer goed bruikbaar, en is dan ook zoo goed als volkomen ontsmet.

Verschillende vragen blijven nog ter oplossing over. Ten eerste of niet ook kleinere hoeveelheden carbolineum voldoende zijn om hetzelfde resultaat te krijgen. Mijne proefnemingen dienaangaande zijn nog niet tot een einde gekomen; echter schijnt te blijken, dat reeds 40 liter per are carbolineum, met zand gemengd, en in het najaar op het bed gebracht, de ziekte tamelijk wel doet verdwijnen; terwijl deze hoeveelheid aan de reeds korten tijd later uitgeplante tulpenbollen geen kwaad schijnt te doen. Geringere hoeveelheden carbolineum hadden niet geheel het gewenschte gevolg.

Ten tweede doet zich de vraag voor : of er geen beteren tijd voor de aanwending van carbolineum te kiezen is dan die onmiddellijk vóór het uitplanten der bollen. Misschien ware het beter, in 't begin van den zomer, dadelijk na het opnemen van de uitgebloeide bollen, den grond met de gewenschte hoeveelheid carbolineum te behandelen; de grond zal dan waarschijnlijk reeds in den herfst van hetzelfde jaar weer voor plantengroei geschikt zijn.

Nog meer proeven dienen er met carbolineum te worden genomen, om na te gaan, in hoe groote quantiteit en in welken tijd des jaars deze stof het geschiktst, bij de bestrijding van de Botrytis-ziekte der tulpen, voor de desinfectie van den grond wordt gebruikt. Maar dit kan reeds als vaststaand worden beschouwd, dat wij in elk geval in het carbolineum een praktisch aanwendbaar middel ter bestrijding van de « kwade plekken » hebben gevonden. De prijs van deze stof is niet te hoog, met 't oog op de groote schade, welke de Botrytis-ziekte in sommige streken elk jaar veroorzaakt, en met het oog op de hooge geldelijke waarde van den oogst op de bloembollenvelden.

Nog met de volgende proef ben ik bezig. Ik heb in Mei van dit jaar (1902) op verschillende met carbolineum behandelde bedjes, de weinige tulpen, welke daar nog ziek werden,

met de hand laten opnemen, en heb in ieder aldus ontstaan gat zand, gemengd met 1/5 gedeelte carbolineum, laten brengen. In 't najaar werden op den aldus behandelden bodem geene nieuwe middelen toegepast, maar er werden eenvoudig op de gewone wijze tulpen uitgeplant. In 't volgende voorjaar zullen wij zien, of deze methode, — zooals gehoopt wordt, — eene volledige desinfectie van den grond kan veroorzaken.

Alvorens te eindigen, wil ik nog meedeelen dat de tulpen en Irissen op met carbolineum behandelde bedjes sneller groeien en meer intensief groene bladeren krijgen dan op andere bedjes. Ik waag het voorloopig niet, te trachten, eene verklaring van dit overigens voldoend geconstateerde feit te geven.

Nov. 1902. J. Ritzema Bos.

Phytopathologisch Laboratorium WILLIE COMMELIN SCHOLTEN te Amsterdam
EN
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent

IMP. BUR.
17 MAR 1924
ENTOM.

TIJDSCHRIFT

OVER

PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS en **G. STAES**

Directeur
van het Phytopathologisch Laboratorium
Willie Commelin Scholten
te Amsterdam

Praeparator aan de Hoogeschool te Gent
Secretaris
van het Kruidkundig Genootschap
Dodonaea

ACHTSTE JAARGANG
(Met 5 platen).

GENT
BOEKHANDEL J. VUYLSTEKE
—
1902